

for IDS

1/1 PLUSPAT - (C) QUESTEL-ORBIT image

PN - JP8126322 A 19960517 [JP08126322]

PN2 - JP3367539 B2 20030114 [JP3367539]

TI - (A) DC POWER SUPPLY

PA - (A) SANKEN ELECTRIC CO LTD

PA0 - (A) SANKEN ELECTRIC CO LTD

IN - (A) MORITA KOICHI

AP - JP28414694 19941024 [***1994JP-0284146***]

PR - JP28414694 19941024 [1994JP-0284146]

STG - (A) Doc. Laid open to publ. Inspec.

STG2- (B2) Grant. Pat. With A from 2500000 on

AB - PURPOSE: To remove harmonic components from the electric current in the AC power supply terminal of a DC power supply which rectifies an AC voltage by using a capacitor and, at the same time, to improve the power factor of the power unit.

- CONSTITUTION: A smoothing capacitor C1 is charged to an AC voltage rectified by means of a first rectifier circuit. A reverse current blocking diode Da is connected between the capacitor C1 and a DC output terminal 7. The AC voltage is rectified by means of a second rectifier circuit. A boosted bias voltage 10 is connected between the second rectifier circuit and the DC output terminal 7. A bias current flows through an AC power supply terminal in addition to a pulse current which charges the capacitor C1. Therefore, harmonic components can be reduced from input currents and, at the same time, the power factor of a DC power unit can be improved.

- COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3367539号

(P3367539)

(45) 発行日 平成15年1月14日 (2003. 1. 14)

(24) 登録日 平成14年11月8日 (2002. 11. 8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 2 M 7/06

H 0 2 M 7/06

A

E

3/28

3/28

H

3/335

3/335

F

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願平6-284146

(22) 出願日

平成6年10月24日 (1994. 10. 24)

(65) 公開番号

特開平8-126322

(43) 公開日

平成8年5月17日 (1996. 5. 17)

審査請求日

平成12年12月11日 (2000. 12. 11)

(73) 特許権者 000106276

サンケン電気株式会社

埼玉県新座市北野3丁目6番3号

(72) 発明者

森田 浩一

埼玉県新座市北野三丁目6番3号 サン
ケン電気株式会社内

(74) 代理人

100072154

弁理士 高野 則次

審査官

川端 修

(56) 参考文献

特開 昭54-158644 (J P, A)

特開 平7-222447 (J P, A)

実開 平2-97892 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源端子に接続され且つ第1及び第2の整流出力端子と共通端子とを有し且つ前記第1の整流出力端子と前記共通端子との間及び前記第2の整流出力端子と前記共通端子との間に前記交流電源端子の交流電圧の全波整流出力をそれぞれ得るように構成されている整流回路と、

前記第1の整流出力端子と前記共通端子との間に接続された平滑用コンデンサと、

前記平滑用コンデンサと直流出力端子との間に接続された逆流阻止用ダイオードと、

前記第2の整流出力端子と前記直流出力端子との間に接続された昇圧用直流バイアス電源とから成る直流電源装置。

【請求項2】 前記バイアス電源は、前記逆流阻止用ダ

イオードのオフ期間に前記直流出力端子と前記共通端子との間の電圧をほぼ一定にするための制御手段を有するものである請求項1記載の直流電源装置。

【請求項3】 前記直流出力端子と前記共通端子との間に接続される負荷は、前記直流出力端子と前記共通端子との間の直流電圧を断続するためのスイッチと、断続された電圧を出力するための出力トランスとを含むスイッチングレギュレータ回路であり、前記バイアス電源は前記出力トランスを兼用してバイアス電圧を得る回路である請求項1又は2記載の直流電源装置。

【請求項4】 一对の交流電源端子に接続された第1及び第2の全波整流回路と、

前記第1の全波整流回路の一方の整流出力ラインと他方の整流出力ラインとの間に接続されたコンデンサと、前記コンデンサの一方の端子と一方の直流出力端子との

間に接続された第1の逆流阻止用ダイオードと、
前記コンデンサの他方の端子と他方の直流出力端子との間に接続された第2の逆流阻止用ダイオードと、
前記第2の全波整流回路の一方の整流出力端子と前記一方の直流出力端子との間に接続された第1の直流バイアス電源と、
前記第2の全波整流回路の他方の整流出力端子と他方の直流出力端子との間に接続された第2の直流バイアス電源とから成る直流電源装置。

【請求項5】 前記コンデンサは第1及び第2のコンデンサの直列回路から成り、更に倍電圧を得るために前記一対の交流電源端子の一方と前記第1及び第2のコンデンサの接続中点を固定的又は選択的に接続する手段を有することを特徴とする請求項4記載の直流電源装置。

【請求項6】 交流電源端子に接続され且つ第1及び第2の整流出力端子と共通端子とを有し且つ前記第1の整流出力端子と前記共通端子との間及び前記第2の整流出力端子と前記共通端子との間に前記交流電源端子の交流電圧の全波整流出力をそれぞれ得るように構成されている整流回路と、
前記第1の整流出力端子と前記共通端子との間に接続された平滑用コンデンサと、
前記平滑用コンデンサと直流出力端子との間に接続された逆流阻止用ダイオードと、
前記直流出力端子と前記共通端子との間に出力トランスの1次巻線を介して接続されたスイッチを含むスイッチングレギュレータ回路と、
前記第2の整流出力端子と前記1次巻線のタップとの間に接続された昇圧用直流バイアス電源とから成る直流電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、OA機器等の電源として好適な直流電源装置に関し、更に詳細には比較的長い停電保証時間を得ることができると共に入力力率を改善することができる直流電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 商用交流電源に接続される電子機器の電源装置は、整流器と平滑用コンデンサとスイッチングレギュレータ回路とで構成されている。この種の電源装置における平滑用コンデンサは、平滑作用のみでなく、停電保証のための電源としても機能する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、平滑用コンデンサの容量を大きくすると、停電保証時間は長くなるが、整流器の入力側における力率が悪化する。即ち、この場合には平滑用コンデンサの電圧のリプルが小さくなり、コンデンサの電流が正弦波交流電圧のピーク値近傍のみで流れ、入力電流の高調波成分が多くなり、力率が悪化する。この種の問題は平滑用コンデンサの容量を小

さくするとある程度改善されるが、しかし、停電保証時間が短くなる。

【0004】 そこで、本発明の目的は、比較的長い停電保証時間を得ることができると共に入力力率を改善することもできる直流電源装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明は、交流電源端子に接続され且つ第1及び第2の整流出力端子と共通端子とを有し且つ前記第1の整流出力端子と前記共通端子との間に前記交流電源端子の交流電圧の全波整流出力をそれぞれ得るように構成されている整流回路と、前記第1の整流出力端子と前記共通端子との間に接続された平滑用コンデンサと、前記平滑用コンデンサと直流出力端子との間に接続された逆流阻止用ダイオードと、前記第2の整流出力端子と前記直流出力端子との間に接続された昇圧用直流バイアス電源とから成る直流電源装置に係わるものである。なお、請求項2に示すように、バイアス電源に制御手段を含めることができる。また、請求項3に示すように、負荷をスイッチングレギュレータ回路とし、バイアス電源をスイッチングレギュレータ回路の出力トランスを兼用して構成することが望ましい。また、請求項4に示すように、整流回路の一方及び他方の出力端子にバイアス電源をそれぞれ接続することができる。また、請求項5に示すように、倍電圧整流回路にすることができる。

【0006】

【発明の作用及び効果】 各請求項の発明によれば、次の効果が得られる。

30 (イ) コンデンサの充電電流の他に、バイアス電源を通る電流が流れる。交流電源端子には上記の2つの合成電流が流れるので、従来のコンデンサの充電電流のみの場合よりも高調波成分の少ない電流となり、且つ力率改善も達成される。

35 (ロ) 整流出力端子の電圧に昇圧用直流バイアス電源の電圧を加算した直流電圧を得ることができる。請求項2に示すように出力電圧を制御すれば、負荷に過大な電圧が印加されることを防ぐことができる。また、入力交流電流のピークが小さくなる。請求項3に示すように出力トランスを兼用してバイアス電源を構成するとバイアス電圧を容易に得ることができる。請求項4によれば、2つのバイアス電源を設けるので、1つ当りのバイアス電源の電圧を低くすることができる。請求項5によれば、高い電圧を容易に得ることができる。

45 【0007】

【第1の実施例】 次に、図1及び図2を参照して本発明に係わる第1の実施例を説明する。図1に示す直流電源装置においては、商用交流電源端子1、2に第1の整流出力ライン3と第2の整流出力ライン4と共通ライン

50 (グラウンドライン) 5とを有する整流回路6が接続され

ている。この整流回路6は、第1～第4のダイオードD1～D4のブリッジ回路とこれに付加された第5及び第6のダイオードD5、D6とから成る。第5及び第6のダイオードD5、D6のアノードは交流電源端子1、2に接続されている。従って、第5及び第6のダイオードD5、D6は第3及び第4のダイオードD3、D4を兼用してブリッジ整流回路を構成している。第1の整流出力端子としての第1の整流出力ライン3は第1及び第2のダイオードD1、D2のカソードに接続され、第2の整流出力端子としての第2の整流出力ライン4は第5及び第6のダイオードD5、D6のカソードに接続され、共通端子としての共通ライン5は第3及び第4のダイオードD3、D4のアノードに接続されている。

【0008】平滑用コンデンサC1は第1の整流出力ライン3と共通ライン5との間に接続されている。この平滑用コンデンサC1の一端は逆流阻止用ダイオードDaを介して直流出力端子7に接続されている。平滑用コンデンサC1の他端はグラウンド端子8に接続されている。一対の端子7、8間には負荷9が接続されている。第2の整流出力ライン4と直流出力端子7との間にはバイアス電源10が接続されている。このバイアス電源10は、コンデンサC1の最大充電電圧よりも低い直流電圧を供給するための補助電源である。

【0009】図1の各部の波形を示す図2から明らかなように、交流電源端子1、2に図2(A)に示す交流電圧 V_{ac} を印加すると、第1の整流出力ライン3からコンデンサC1に図2(D)に示すようにパルス状の電流 I_a が流れる。また、第2の整流出力ライン4には図2(C)に示すように振幅のほぼ一定の方形波状の電流 I_b が流れる。この電流 I_b はパルス状の電流 I_a よりも長い時間流れる。交流電源端子1、2における電流 I_{ac} は第1の整流出力ライン3の電流 I_a と第2の整流出力ライン4の電流 I_b との和であるので、図2(E)に示す波形になる。この電流 I_{ac} の波形は正弦波ではないが、第2の整流出力ライン4の電流 I_b が加わった分だけ図2(D)に示すコンデンサC1の充電電流 I_a のみの場合よりも高調波成分が少なく、入力率も良くなる。

【0010】図2(B)は各部の電圧の関係を示す。この関係から明らかなように、コンデンサC1の電圧 V_a よりも出力電圧 V_c が高い期間 $t_1 \sim t_4$ では、ダイオードDaが逆バイアスとなり、コンデンサC1は負荷9に電力を供給しない。この期間 $t_1 \sim t_4$ には、第2の整流出力ライン4と共通ライン5との間に得られる整流出力電圧 V_b にバイアス電源10の電圧 V_{10} を加算した電圧 $V_b + V_{10}$ が負荷9に印加され、図2(C)に示す方形波電流 I_b が流れる。正弦波交流電圧の振幅が小さいために $V_b + V_{10}$ がコンデンサC1の電圧 V_a よりも低い期間 $t_0 \sim t_1$ 、 $t_4 \sim t_5$ では、ダイオードDaがオンになり、コンデンサC1から負荷9に電力が供給

される。

【0011】この直流電源装置では、交流電源端子1、2からの電力供給が停止した時に、コンデンサC1から負荷9に電力を供給する時間(停電保証時間)を長くしても入力率の悪化が少ない。即ち、停電保証時間を長くするためにコンデンサC1の容量を大きくしても、負荷9にはこのコンデンサC1のみを介して電力を供給せずに、第2の整流出力ライン4とバイアス電源10とを介して電力を供給するので、力率が図2(D)の波形のみで決定されず、図2(C)の波形と図2(D)の波形の合成によって決定され、高力率になる。

【0012】

【第2の実施例】次に、図3を参照して第2の実施例の直流電源装置を説明する。但し、図3及び後述する他の実施例を示す図面において図2及びこれ以外の実施例を示す図面と実質的に同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。図3においては図1の負荷9としてスイッチングレギュレータ回路9aが設けられている。スイッチングレギュレータ回路9aは、トランス11の1次巻線12と電界効果トランジスタから成るスイッチQ1との直列回路を有する。この直列回路は図1の出力端子7とグラウンド端子8とに対応するライン7a、8aの間に接続されている。トランス11の2次巻線13にはダイオード14とコンデンサ15とから成る整流平滑回路が接続されている。この整流平滑回路の出力端子16、17には負荷18が接続されている。スイッチQ1の制御端子(ゲート)に接続された制御回路は交流電源端子1、2の交流電圧の周波数(例えば50Hz)よりも十分に高い周波数(例えば20kHz)でスイッチQ1をオン・オフ制御するためのPWMパルスが発生する。この制御回路19は出力端子16に接続されているので、周知の方法によって出力電圧を一定に保つためのPWMパルスを形成する。

【0013】図1のバイアス電源10と同一の機能を有する図3のバイアス電源10は、バイアス電源用コンデンサ20とこれを充電するための巻線21及びダイオード22とから成る。バイアス電源用コンデンサ20は第2の整流出力ライン4とダイオードDaのカソード側のライン7aとの間に接続されている。バイアス電源用巻線21はトランス11の1次及び2次巻線12、13に電磁結合されている。トランス11の1次巻線12と2次巻線13とはスイッチQ1のオン期間にダイオード14をオフに保つ向きの電圧が発生するように関係づけられている。また、バイアス電源用巻線(3次巻線)21はスイッチQ1のオン期間にダイオード22をオンにする向きの電圧が得られる極性を有する。従って、スイッチQ1のオン期間の3次巻線21の電圧によりコンデンサ20が充電される。なお、ダイオード22は平滑用コンデンサC1からスイッチングレギュレータ9aへの電力供給を妨害しないようにコンデンサ20の上端と巻線

21の上端との間に接続されている。

【0014】図3の直流電源装置は、図1と実質的に同一に構成されているので、図1と同様の作用効果を有する。また、バイアス電源10aがスイッチングレギュレータ回路9aのトランス11を兼用して構成されているので、バイアス電源10aの低コスト化を達成することができる。

【0015】

【第3の実施例】図4に示す第3の実施例の直流電源装置は、図3の回路にリアクトルLxと高周波コンデンサCkとを付加した他は図3と同一に構成したものである。リアクトルLxはダイオード22に直列に接続されている。このリアクトルLxはコンデンサ20を充電するための平滑作用を有する。コンデンサCkはコンデンサC1よりも大幅に小さい容量を有してダイオードDaのカソードとグラウンドライン8aとの間に接続されており、高周波成分のバイパス機能を有する。図4の回路は図3の回路と同一の主要部を有するので、図3の回路と同一の作用効果を有する。即ち、図4の各部の波形図は図45に示すようになり、第1の実施例よりも波形改善効果及び力率改善効果が大きい。なお、後述するようにリアクトルLx又はLx1、Lx2を設ける図5、7、8、22、23、24、27、29、30、31、32等の回路においても図4と同様に図45に示す波形改善効果が得られる。図3及び図4において、巻線21の極性を図3と図4と逆にすること、又は巻線21を設ける代わりに巻線12にタップを設け、このタップを使用してコンデンサ20を充電することができる。

【0016】

【第4の実施例】図5に示す第4の実施例の直流電源装置は、スイッチQ1のオン期間に2次側のダイオード14がオンになるようにフォワードタイプのコンバータに構成されている。このため2次及び3次巻線13、21の極性が図3と逆になっている。また、2次側に平滑回路を構成するためのリアクトルL0とダイオードD0が付加されている。なお、リアクトルL0はダイオード14と出力端子16との間に直列に接続され、ダイオードD0はリアクトルL0を介してコンデンサ15に並列に接続されている。図5の回路ではスイッチQ1のオン期間にコンデンサ20を充電するための電圧が巻線21に得られる。図5の回路の主要部は図3及び図4と同一であるので、これ等と同一の作用効果を有する。

【0017】

【第5の実施例】図6に示す第5の実施例の直流電源装置は、図5の回路からコンデンサ20とダイオード22とリアクトルLxとを省いた他は図5と同一に構成したものである。従って、図5ではバイアス電源10が3次巻線21のみで構成されている。3次巻線21には方形波電圧が得られるので、これが第2の整流出力ライン4の整流電圧に加算される。図6の回路は図1、図3～図

5と同一の主要部を有するので、これ等と同一の作用効果を有する。

【0018】

【第6の実施例】図7に示す第6の実施例の直流電源装置は、図6の回路にリアクトルLxを付加したものである。リアクトルLxを巻線21に直列に接続すると、平滑作用が生じ、図2(C)に示す電流Ibに相当する第2の整流出力ライン4の電流が正弦波状になるために入力電流の高調波成分が少なくなり且つ力率が改善される。図7の回路は図5と同一の主要構成を有するので、図5と同一の作用効果を有する。

【0019】

【第7の実施例】図8の第7の実施例の直流電源装置は、図5のバイアス電源10を倍電圧回路としたものである。即ち、図8ではバイアス電源10が巻線21と2つのコンデンサ20a、20bと2つのダイオード22a、22bとリアクトルLxとで形成されている。コンデンサ20aは第2の整流出力ライン4と1次巻線12との間に接続され、2つのダイオード22a、22bとリアクトルLxの直列回路がコンデンサ20aに並列に接続され、コンデンサ20bと巻線21の直列回路がダイオード22aとリアクトルLxを介してコンデンサ20aに並列に接続されている。この図8の回路ではコンデンサ20aの電圧がバイアス電圧として作用する。図8の回路はバイアス電源10以外が図5と同一に構成されているので、図5と同一の作用効果を有する。

【0020】

【第8の実施例】図9に示す第8の実施例の直流電源装置は、図5のバイアス電源10を変形し、その他は図5と同一に構成したものである。図9においては、バイアス電源装置10がコンデンサ20と2つのダイオード22a、22bとリアクトルLxとから成る。コンデンサ20は第2の整流出力ライン4と1次巻線12の上端ライン7aとの間に接続されている。このコンデンサ20を図9で示すように下端が正になるように充電するために、コンデンサ20の上端と1次巻線12の中間タップ23との間にリアクトルLxを介してダイオード22aが接続され、またリアクトルLxを介してコンデンサ20に並列にダイオード22bが接続されている。

【0021】バイアス電源としてのコンデンサ20の充電は、スイッチQ1のオン期間の1次巻線12のセンタタップ23よりも上の部分12aの電圧によって行われる。即ち、スイッチQ1のオン期間に巻線12の上の部分12aとコンデンサ20とリアクトルLxとダイオード22aの閉回路で充電電流が流れ、スイッチQ1のオフ期間にはリアクトルLxの蓄積エネルギーの放出によってリアクトルLxとダイオード22bとコンデンサ20の閉回路に電流が流れる。図9のバイアス電源10の働きは第1～第7の実施例と同一であるので、図9の装置は第1～第7の実施例と同一の作用効果を有する。な

お、図9の2次巻線13の極性を逆にしてリバースコンバータとし、リアクトル L_o 、 L_x 、ダイオードD0、22bを省くことができる。また、高周波コンデンサC \bar{k} を省くことができる。

【0022】

【第9の実施例】図10に示す第9の実施例の直流電源装置は、バイアス電源10を可変バイアス電源とした他は図5と同一に構成されている。即ち、コンデンサ20の電圧を調整するためにコンデンサ20とダイオード22に対して並列にトランジスタ24とダイオード25との直列回路が接続されている。トランジスタ24のベースは制御回路26に接続され、ここからの制御信号にตอบสนองしてトランジスタ24が断続制御され、コンデンサ20の充電が制御される。コンデンサ20の充電制御はダイオードDaのカソードとグラウンドライン8aとの間の電圧VcがダイオードDaのアノードとグラウンドライン8aとの間の電圧Vaよりも高くなる期間のみ行われる。このため、制御回路26に電圧Va、Vcが入力され、両者が比較される。図11(B)に示すように $t_1 \sim t_2$ 、 $t_3 \sim t_4$ でVcがVa以上になると制御回路26によるトランジスタ24の制御動作が開始し、VcがVaよりも少し高い基準電圧Vrになるようにトランジスタ24が制御される。コンデンサ20の電圧は図11(A)に示す入力電圧Vacのピーク近傍で低くなるように制御され、第2の整流出力ライン4の電圧が正弦波で増大することに対応して出力電圧Vcが高くなることが防止される。これにより、コンバータ回路に必要以上に高い電圧が印加されない。また、第2の整流出力ライン4の電流Ibの最大値が制限され、図2(C)の電流Ibを低下させたと等価な状態になり、交流入力電流Iacの最大値も小さくなる。なお、トランジスタ24の抵抗値を変化させてコンデンサ20の充電制御を行うこともできる。図10の回路の主要部は図5と同一であるので、図5と同一の作用効果を得ることができる。

【0023】

【第10の実施例】図12の第10の実施例の直流電源装置は、コンデンサ20の充電電圧を制御する回路を除いて図5と同一に構成されている。図12では巻線21とコンデンサ20との間にリアクトル L_x を介して直列にトランジスタ24が接続され、ダイオード25がリアクトル L_x を介してコンデンサ20に並列に接続されている。即ち、直列チョッパ方式でコンデンサ20の充電電流を制御している。制御回路26は図10と同様に形成されており、ダイオードDaのオフ期間のみ出力電圧Vcを一定値に制御する。なお、ダイオードDaのオフ期間は例えばPNPトランジスタのエミッタをダイオードDaのカソードに接続し、ベースをアノードに接続することによって検出できる。なお、図10及び図12において、トランジスタ24をチョッパ動作(断続動作)させてないでこの抵抗値を変化させるように制御す

ることもできる。図12の回路は図10の回路と本質的に同一であるので、同一の作用効果を有する。

【0024】

【第11の実施例】図13の第11の実施例の直流電源装置は、ダイオードDaのオフ期間において出力電圧Vcを段階的に切換えるように構成されている。即ち、第2の整流出力ライン4と1次巻線12との間に第1及び第2のバイアス電源用コンデンサ20a、20bがスイッチ27を介して接続されている。また、第2の整流出力ライン4はスイッチとして機能するダイオード28を介して2つのコンデンサ20a、20bの接続中点に接続されている。第1のコンデンサ20aの上端はダイオード22aを介して1次巻線12の第1のタップ23aに接続され、第2のコンデンサ20bの上端はダイオード22bを介して1次巻線12の第2のタップ23bに接続されている。

【0025】図13においては1次巻線12のタップ23aよりも上の部分とコンデンサ20a、20bとダイオード22aとの回路でコンデンサ20b、20aが充電されると共に、1次巻線12のタップ23bよりも上の部分とコンデンサ20bとダイオード22bの回路でコンデンサ20bが充電される。なお、ダイオード22bによる充電回路を省くこともできる。スイッチ27は逆流阻止用ダイオードDaのオン期間とオン期間の一部のみでオンになる。図14はスイッチ27のオン期間と出力電圧Vcとを示す。 $0^\circ \sim 360^\circ$ の範囲において、ダイオードDaは図11(B)と同様に $t_1 \sim t_2$ 、 $t_3 \sim t_4$ でオフになり、スイッチ27は0度時点から t_a まで、 t_b から t_c まで、 t_d から360度時点までオンになる。スイッチ27がオンの時には、2つのコンデンサ20a、20bの電圧の和がバイアス電圧として作用する。交流正弦波電圧のピークを含む期間 $t_a \sim t_b$ 、 $t_c \sim t_d$ でスイッチ27がオフに制御されると、ダイオード28とコンデンサ20bとの回路によってコンデンサ20bの電圧がバイアス電圧となり、図14に示すように出力電圧Vcが低下する。従って、図13の装置によっても図10、図12の装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0026】

【第12の実施例】図15に示す第12の実施例の直流電源装置は、負荷としてのスイッチングレギュレータ回路9aの内部構成とバイアス電源10の内部構成のみに図3の回路と相違し、その他は図3と同一に構成されている。図15においては負荷としてのスイッチングレギュレータ回路9aがハーフブリッジ型インバータを使用して構成されている。即ち、出力電圧Vcが得られる直流出力ライン7aとグラウンドライン8aとの間に第1及び第2のスイッチQ1、Q2の直列回路と第1及び第2のコンデンサ31、32の直列回路とが接続され、これ等の接続中点間にトランス11の1次巻線12

が接続されている。トランス11の2次巻線13はセンタタップを有し、2つのダイオード14a、14bを介して平滑用コンデンサ15に接続されている。第1及び第2のスイッチQ1、Q2の制御端子に接続された制御回路19aは交流電源電圧Vacよりも十分に高い周波数で第1及び第2のスイッチQ1、Q2を交互にオン・オフするための制御信号を発生する。

【0027】図15のバイアス電源10はセンタタップを有する3次巻線21と、ここに誘起する電圧を整流してコンデンサ20を充電するダイオード22a、22bとを有する。バイアス電源として機能するコンデンサ20は第2の整流出力ライン4と直流出力ライン7aとの間に接続されている。

【0028】図15においてハーフブリッジ型のスイッチングレギュレータ9aに印加される電圧Vcは図3と実質的に同一であるので、図3と同様の作用効果を得ることができる。なお、図15において、バイアス電源10の構成を、図4、図7、図8、図10、図12及び図13等の技術に従って種々変形することができる。

【0029】

【第13の実施例】図16の第13の実施例の直流電源装置は、ダイオードD3、D4のカソード側を共通ライン5とし、ダイオードD1、D2のアノード側を第1の整流出力ライン3とし、ダイオードD5、D6のアノード側を第2の整流出力ライン4とし、逆流阻止用ダイオードDaをコンデンサC1の下端とスイッチQ1の下端との間に接続し、コンデンサ20を第2の整流出力ライン4とスイッチQ1の下端との間に接続したものである。また、図16ではコンデンサ20の充電電源が2次側の平滑用リアクトルL0に電磁結合させた巻線21であり、これがダイオード22を介してコンデンサ20に接続されている。図16のように形成してもバイアス用コンデンサ20の働きは図3と同一であり、図3と同一の作用効果を得ることができる。なお、図16において、コンデンサ20の充電用巻線21をトランス11に結合させることもできる。また、図16のバイアス電源10を図4、図6～図10、図12、図13のように変形することができる。

【0030】

【第14の実施例】図17の第14の実施例の直流電源装置のスイッチングレギュレータ回路9aは図15と同一に構成されている。図17において図15と異なる点はバイアス電源用コンデンサ20を図16と同様にスイッチQ1、Q2の下側に移動し、且つダイオードD5、D6も図16と同様に接続したことである。なお、図17ではコンデンサ20の充電電源をトランス11の3次巻線21としている。この図17の実施例も基本的には第1～第13の実施例と同一であるので、同一の作用効果を有する。

【0031】

【第15の実施例】図18の第15の実施例の直流電源装置は、図16の回路にスイッチQ2を追加したものである。スイッチQ2はライン5と1次巻線12との間に接続されている。2つのスイッチQ1、Q2は制御回路（図示せず）から与えられる図16と同様の制御信号に
05 応答して同時にオン・オフする。2つのスイッチQ1、Q2は互いに直列に接続されているので、オフ時の印加電圧が図16の場合の半分になる。この他は図16と同一であるので、同一の作用効果を有する。なお、図3、
10 図4、図5、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図12においても図16と同様にスイッチQ2を追加することができる。

【0032】

【第16の実施例】図19の第16の実施例の直流電源装置は、図3の回路にコンデンサ20の充電制御用のトランジスタ24と制御回路26を付加したものである。
15 図19ではダイオード22が巻線21の下端とコンデンサ20の下端との間に接続され、トランジスタ24は巻線21の下端とグラウンドライン8aとの間に接続されている。図19のトランジスタ24及びこの制御回路26
20 は図10で同一の符号で示すものと実質的に同一の作用を有する。即ち、巻線21からコンデンサ20に供給する充電電流をトランジスタ24にバイパスさせることによってコンデンサ20の充電を図10と同様に制御して
25 いる。従って、図19の実施例も図10と同様な効果を有する。

【0033】

【第17の実施例】図20に示す第17の実施例の直流電源装置は図3の一部を変形したものである。即ち、図20では1次巻線12のタップ23と第2の整流出力ライン4との間にコンデンサ20が接続され、この充電用ダイオード22がコンデンサ20の左端と1次巻線12の上端との間に接続されている。この場合、コンデンサ20は1次巻線12のタップ23よりも上の部分12a
30 にスイッチQ1のオフ期間に得られた電圧で充電される。この実施例も基本的には図3と同一であるので、同一の作用効果を有する。なお、図20のスイッチングレギュレータ回路9aを図5と同様にフォワード型に変形
35 することができる。

【0034】

【第18の実施例】図21の第18の実施例の直流電源装置は、図15のコンデンサ31を省き、第2のスイッチQ2に対して1次巻線12とコンデンサ32の直列回路を並列接続した周知の変形ハーフブリッジを含むものである。図21においてこの他は図15と同一であるので、図15と同一の作用効果を有する。なお、図21において、1次巻線12とコンデンサ32の直列回路を第1のスイッチQ1に並列接続することができる。

【0035】

【第19の実施例】図22の第19の実施例の直流電源

装置は、図21のバイアス電源10の内部の構成を変形した他は図21と同一に構成したものである。図22では巻線21のセンタタップがコンデンサ20の下端に接続され、コンデンサ20の上端がダイオード22a、22bとリアクトルLx1、Lx2を介して巻線21の両端に接続されている。図22の回路の基本的構成は前述までの実施例と同一であり、同一の作用効果を有する。

【0036】

【第20の実施例】図23の第20の実施例は図21のバイアス電源10の内部構成を変形したものである。この図23ではコンデンサ20に並列にダイオード22a、22bの直列回路が接続され、ダイオード22a、22bの接続中点が倍電圧用コンデンサCxとリアクトルLx1を介して巻線21の一端に接続され、巻線21の他端がコンデンサ20の正端子に接続されている。この回路で巻線21に上向きの電圧が発生している時には、巻線21とリアクトルLxとコンデンサCxとダイオード22bとの回路でコンデンサCxが充電され、巻線21に下向きの電圧が発生した時には、巻線21とコンデンサ20とダイオード22aとコンデンサCxとリアクトルLxの回路でコンデンサ20が充電される。このように構成しても基本的構成は前述までの実施例と同一であるので、同一の作用効果を得ることができる。なお、図23において、コンデンサ20を省き、ダイオードD22aをショートした構成に変形することができる。また、図23のリアクトルLxを省くことができる。また、図23のリアクトルLxの代りにダイオードD22a、D22bに直列にそれぞれリアクトルを接続することができる。

【0037】

【第21の実施例】図24の第21の実施例の直流電源装置は図22におけるコンデンサ20の充電回路を変形したものである。この図24では巻線21とコンデンサ20との間に4個のダイオード22のブリッジ回路が設けられ、この一對の直流出力端子間にコンデンサ20が接続され、この一對の交流入力端子間に倍電圧用コンデンサCxとリアクトルLxとを介して巻線21が接続されている。図24の主回路は図22と同一であるので、これと同一の作用効果を有する。なお、図24においてコンデンサCxを省くことができる。また、図24においてリアクトルLxを省くことができる。また、図24においてリアクトルLxをコンデンサ20とダイオード22の間であって、且つコンデンサ20とスイッチQ1との間にならないラインに移すことができる。また、リアクトルLxを2個にして、ダイオード22の全波整流回路の2つのアームにそれぞれ接続することができる。

【0038】

【第22の実施例】図25の第22の実施例の直流電源装置は、倍電圧整流回路を選択的に形成することができるように構成されている。即ち、図25では図1の1つ

のコンデンサC1の代りに2つのコンデンサC1a、C1bが設けられ、これ等の直列回路がライン3、5の間に接続されている。また、交流電源端子2と2つのコンデンサC1a、C1bの接続中点との間に切替スイッチSが設けられている。このスイッチSがオンの時に倍電圧回路が形成される。図25では2つのバイアス電源10a、10bが設けられ、第1のバイアス電源10aがダイオードD5、D6と出力端子7との間に接続され、第2のバイアス電源10bが出力端子8とダイオードD7、D8との間に接続されている。なお、ダイオードD7、D8はダイオードD5、D6と共にブリッジ型整流回路を形成するものである。第1のコンデンサC1aの上端と第1のバイアス電源10aとの間に第1の逆流阻止用ダイオードDa1が接続され、第2のコンデンサC1bの下端と第2のバイアス電源10bとの間に第2の逆流阻止用ダイオードDa2が接続されている。

【0039】図25の回路でスイッチSがオフの場合には、ダイオードD1～D4によって2つのコンデンサC1a、C1bが充電される。図25において、出力端子7、8間の電圧Vcが2つのコンデンサC1a、C1bの和の電圧Vaよりも高くなる期間にライン4aに電流Ibが図1の回路と同様な原理で流れる。このバイアス電流Ibの経路は、ダイオードD5又はD6、第1のバイアス電源10a、負荷9、第2のバイアス電源10b、ダイオードD8又はD7である。コンデンサC1a、C1bの充電電流Iaは図1の回路と同様に正弦波交流電圧Vacのピーク近傍で流れる。入力電源端子1、2に流れる交流電流Iacは、2つの電流Ia、Ibの和であり、図1及び図2と同様の作用効果が得られる。

【0040】スイッチSをオンにした場合には、コンデンサC1a、C1bの電圧が周知の倍電圧整流回路の動作によってスイッチSのオフの場合の2倍になる。また、この時、第1及び第2のバイアス電源10a、10bの電圧も2倍に切替える。これにより、スイッチSのオフの場合と同様に電流IaとIbが流れ、入力電流Iacの波形改善及び力率改善が達成される。なお、図25において、負荷9を第2～第21の実施例と同様に種々の形成のスイッチングレギュレータ回路9aとし、第1及び第2のバイアス電源10a、10bをスイッチングレギュレータ回路9aの出力トランスを兼用した回路とすることができる。なお、図25の回路においてスイッチSを省くこと、又はスイッチSを省くと同時にダイオードD2、D4、D6、D8を省くことができる。

【0041】

【第23の実施例】図26の第23の実施例の直流電源装置は、図1の整流回路6を変形したものである。この図26ではダイオードD1～D4のブリッジ回路にダイオードD9を付加することによって2つの出力ライン3、4と1つの共通ライン5を得ている。即ち、ダイオードD1、D2のカソードとコンデンサC1との間にダ

イオードD9が接続され、このダイオードD9のカソードに出力ライン3が接続されている。バイアス電源10はダイオードD1、D2のカソードと出力端子7との間に接続されている。図26において整流回路6以外は図1と同一であるので、図1と同一の作用効果を得ることができる。なお、図26のバイアス電源10を第2～第22の実施例のように種々変形することができる。

【0042】

【第24の実施例】図27の第24の実施例の直流電源装置は、図22の回路における1次巻線12とコンデンサ32との直列回路を第1のスイッチQ1に対して並列になるように移動したものに相当する。図27においてその他は図22と同一であるので、同一の作用効果を有する。なお、図27において1次巻線12の上方一部と3次巻線21とによってセンタタップ整流回路の巻線とすることができる。また、図27のリアクトルLx1、Lx2を省くことができる。

【0043】

【第25の実施例】図28に示す第25の実施例の直流電源装置はバイアス電源用コンデンサ20を1次巻線12のタップに接続したものである。コンデンサ20は1次巻線12のタップよりも上の部分とコンデンサ20とリアクトルLxとダイオード22の閉回路で充電される。図28においても前述までの実施例と同一の作用効果が得られる。

【0044】

【第26の実施例】図29に示す第26の実施例の直流電源装置は、1次巻線12の一部の電圧によってコンデンサ20を倍電圧に充電するように構成されている。この倍電圧充電を可能にするために、コンデンサ20に並列に2つのダイオード22a、22bの直列回路が接続され、このダイオード22a、22bの接続中点がリアクトルLxと倍電圧用コンデンサCxとを介して1次巻線12のタップに接続されている。その他は図27と同一であるので、同一の作用効果を有する。なお、図29においてリアクトルを省くことができる。また、リアクトルLxをダイオード22a及び／又は22bに直列にすることができる。

【0045】

【第27の実施例】図30の第27の実施例は図27のバイアス回路10を変形したものであって、ライン4とスイッチQ1との間にリアクトルLx1とダイオード22aの直列回路及びリアクトルLx2とダイオード22bの直列回路が接続され、これ等の直列回路のリアクトルとダイオードの相互接続点間に1次巻線21とコンデンサ20との直列回路が接続されている。このように構成しても昇圧バイアス電圧を供給することができるので、前述までの実施例と同一の作用効果を得ることができる。

なお、図30のコンデンサ20は省略することができる。

【0046】

【第28の実施例】図31の第28の実施例は図22のバイアス電源10を変形したものである。この図31では倍電圧を得るためにコンデンサ20に並列に2つのダイオード22a、22bの直列回路が接続され、この接続中点と1次巻線12のタップとの間にリアクトルLxを介して倍電圧用コンデンサCxが接続されている。図31の主要回路は前述までの実施例と同一であるので、同一の作用効果が得られる。なお、図31において、リアクトルLxを省くこと、又はリアクトルLxをダイオード22a及び／又は22bに直列に接続することができる。また、コンデンサCxの右端を1次巻線12の上端に接続することができる。また、図31の場合はスイッチQ1に内蔵されているダイオードがコンデンサ20の充電回路として利用されているが、この充電回路を形成するために個別のダイオードをスイッチQ1に並列接続してもよい。また、図31に示すコンデンサ20の充電回路を図18に示す回路に適用することができる。また、コンデンサ20、ダイオード22a、リアクトルLxを省略することができる。また、図31に示すコンデンサ20の充電回路を図5の回路にも適用できる。図5の場合には図31のコンデンサCxの右端を1次巻線12のタップ又は1次巻線12の下端に接続する。

【0047】

【第29の実施例】図32に示す第29の実施例は図22のバイアス電源10を変形したものであって、ライン4とスイッチQ1との間にリアクトルLxを介して2つのダイオード22a、22bの直列回路と別の2つのダイオード22c、22dの直列回路とダイオード22eとが接続されている。また、ダイオード22a、22bの相互接続点とダイオード22c、22dの相互接続点との間にコンデンサCxと巻線21の直列回路が接続されている。バイアス電源10を図32のように形成しても、主回路が前述までの実施例と同一であるので、同一の作用効果が得られる。

【0048】

【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 巻線21を有するすべての実施例においてバイアス電源用コンデンサ20を充電する回路を図33～図43に示すように形成することができる。また、図33～図43においてリアクトルLxを省くこと、又はリアクトルLxをダイオード22、22a～22dのいずれか1つ又は全部に直列に接続することができる。また、図33～図43において、コンデンサ20を省くこと、又はコンデンサ20とリアクトルLxの両方を省くこともできる。なお、図37ではバイアスコンデンサが20a、20bの2つに分割され、それぞれが巻線21の電圧に充電されるので、2つのコンデンサ20a、20bの合計の電圧は巻線21の電圧の2倍になる。

(2) 図 3 等に示すスイッチングレギュレータ回路 9 a の 1 つのトランス 1 1 の代りに 2 つ又は複数のトランスを設け、これ等の 1 次巻線は互いに直列に接続し、2 次巻線はダイオードを介して互いに接続することができる。この場合、コンデンサ 2 0 の充電用電源としていずれか一方又は両方の 1 次巻線を使用すること、又は複数のトランスの少なくとも 1 つに巻線 2 1 に相当するものを設けてこれを電源とすることができる。

(3) 図 3、図 4、図 5 等の回路においてダイオード D3、D4 を 2 つの整流回路で兼用しないで、ダイオード D5、D6 とブリッジ回路を形成するための別のダイオードを設けることができる。

(4) 入力電源端子 1、2 に高周波フィルタを接続することができる。

(5) 負荷 9 はフルブリッジ型インバータ回路であってもよい。

(6) 図 1 6 の巻線 2 1 をチョックコイル L0 に結合する代りに、図 4 4 に示すように出力トランス 1 1 に結合してもよい。また、制御回路 1 9 の電源をコンデンサ 2 0 から取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2】図 1 の各部の状態を示す波形図である。

【図 3】第 2 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 4】第 3 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 5】第 4 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 6】第 5 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 7】第 6 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 8】第 7 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 9】第 8 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 0】第 9 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 1】第 1 0 の各部の状態を示す波形図である。

【図 1 2】第 1 0 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 3】第 1 1 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 4】図 1 3 の出力電圧 V_c を示す波形図である。

【図 1 5】第 1 2 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 6】第 1 3 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 7】第 1 4 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 1 8】第 1 5 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

05 【図 1 9】第 1 6 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2 0】第 1 7 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

10 【図 2 1】第 1 8 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2 2】第 1 9 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2 3】第 2 0 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

15 【図 2 4】第 2 1 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2 5】第 2 2 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

20 【図 2 6】第 2 3 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2 7】第 2 4 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 2 8】第 2 5 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

25 【図 2 9】第 2 6 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 3 0】第 2 7 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

30 【図 3 1】第 2 8 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 3 2】第 2 9 の実施例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 3 3】バイアス電源を示す回路図である。

【図 3 4】別のバイアス電源を示す回路図である。

35 【図 3 5】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 3 6】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 3 7】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 3 8】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

40 【図 3 9】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 4 0】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 4 1】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 4 2】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

【図 4 3】更に別のバイアス電源を示す回路図である。

45 【図 4 4】変形例の直流電源装置を示す回路図である。

【図 4 5】図 4、5、7、8、2 2、2 3、2 4、2 7、2 9、3 0 及び 3 2 の各直流電源装置の各部の状態を示す波形図である。

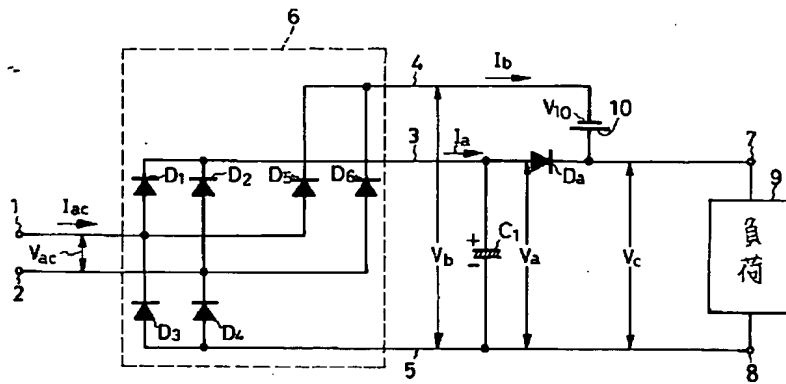
【符号の説明】

6 整流回路

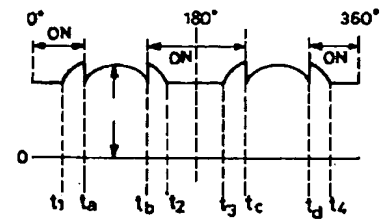
50 1 0 バイアス電源

C1 コンデンサ

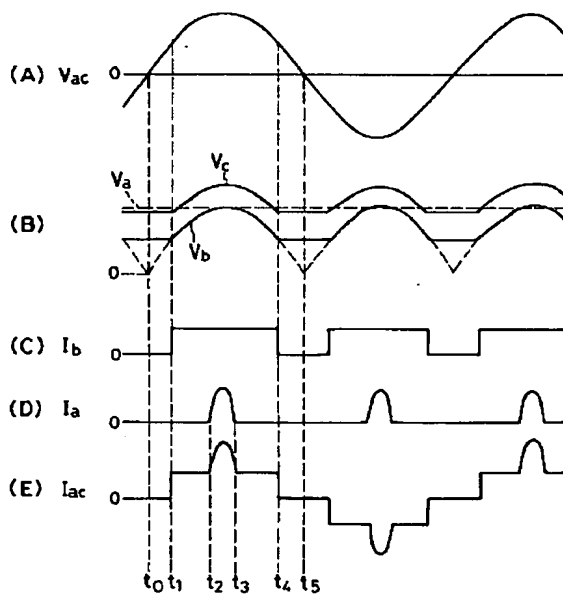
【図 1】



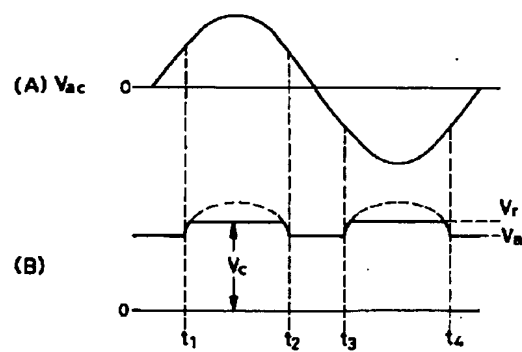
【図 1 4】



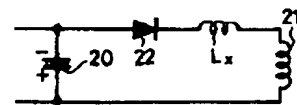
【図 2】



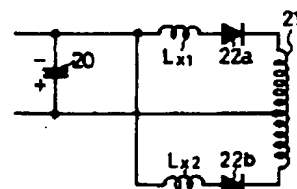
【図 1 1】



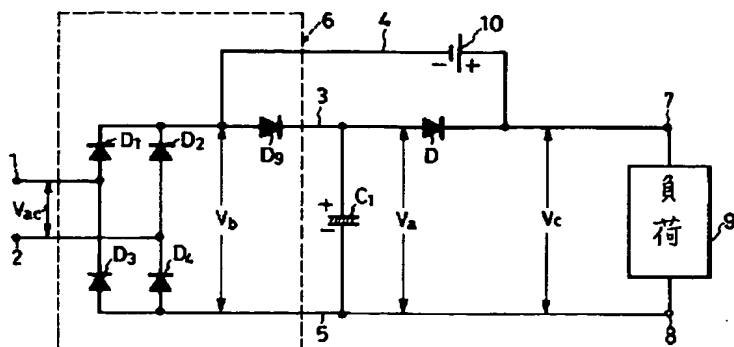
【図 3 3】



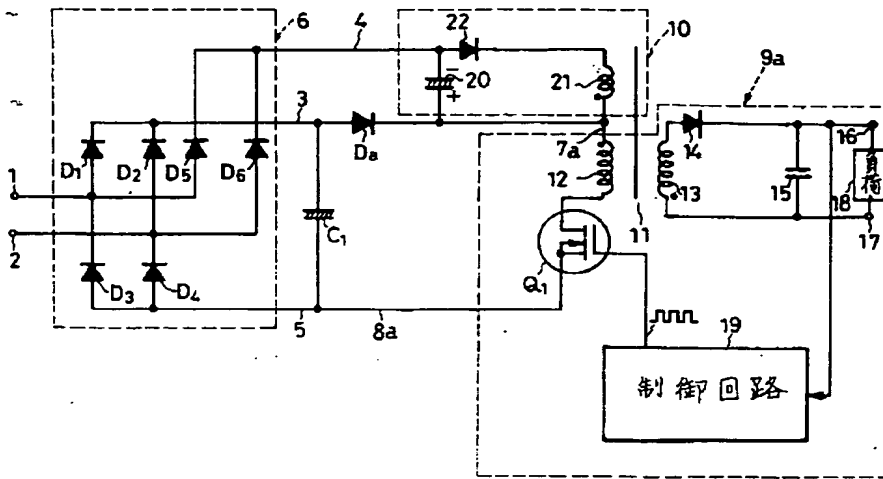
【図 3 4】



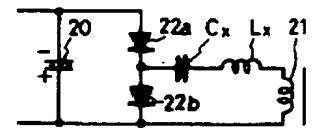
【図 2 6】



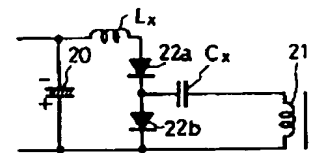
【図 3】



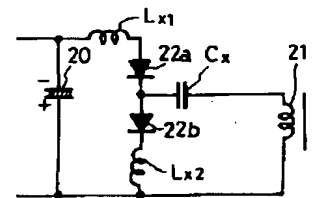
【図 3 5】



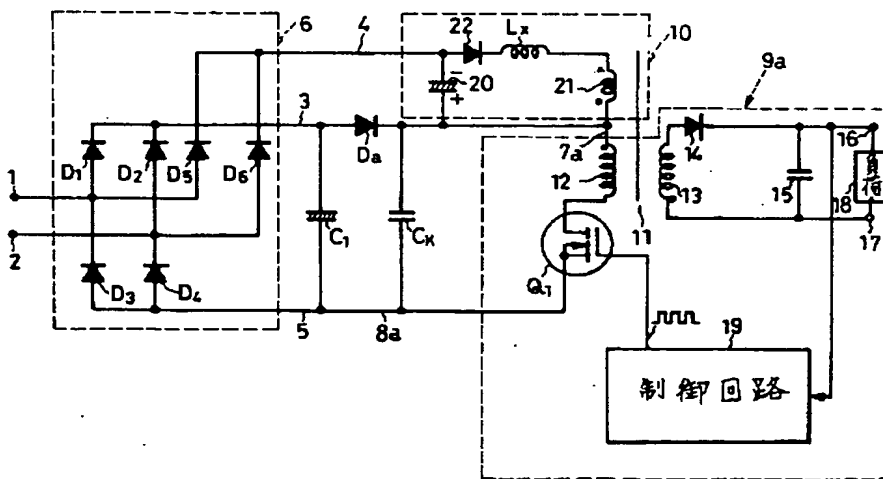
【図 3 8】



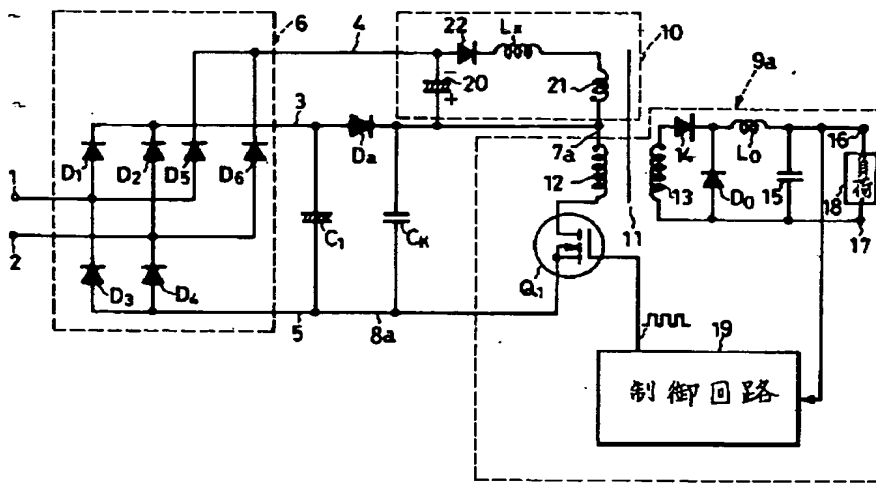
【図 3 9】



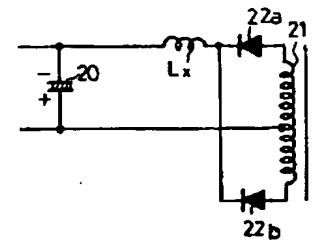
【図 4】



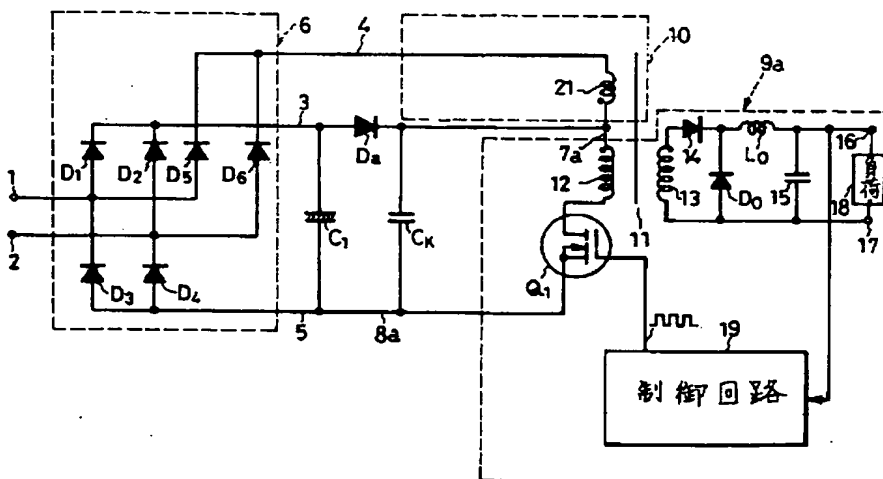
【図 5】



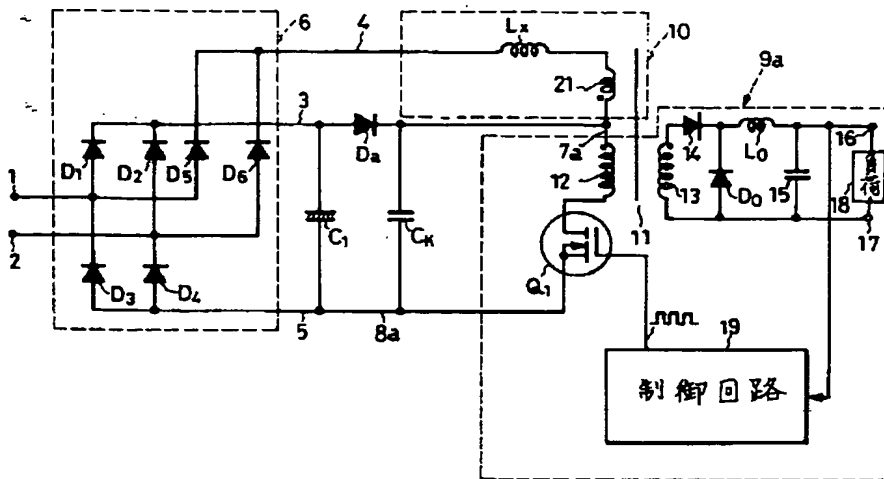
【図 4 2】



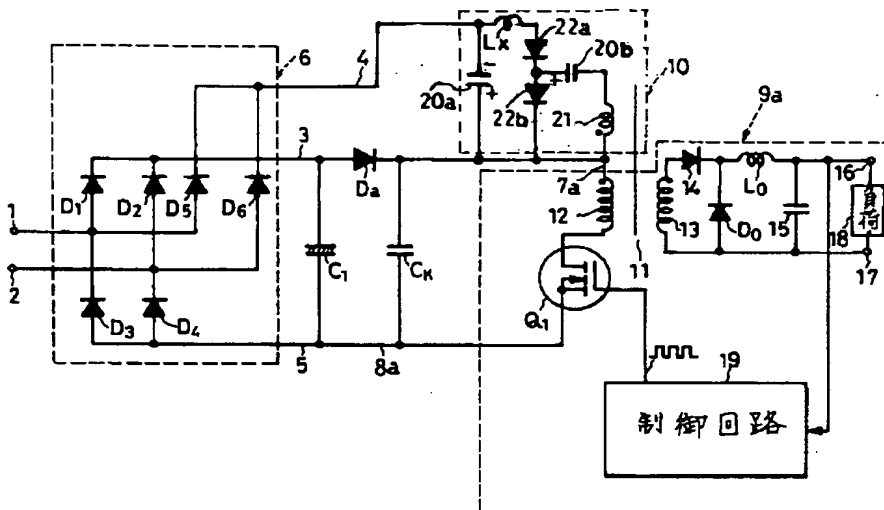
【図 6】



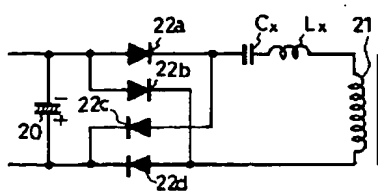
【図 7】



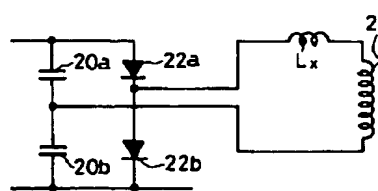
【図 8】



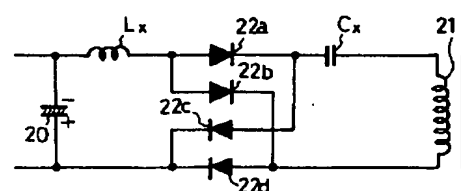
【図 3 6】



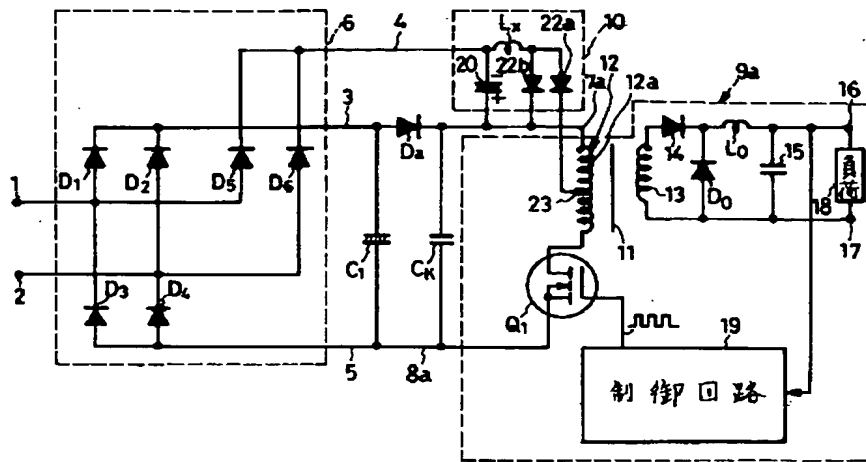
【図 3 7】



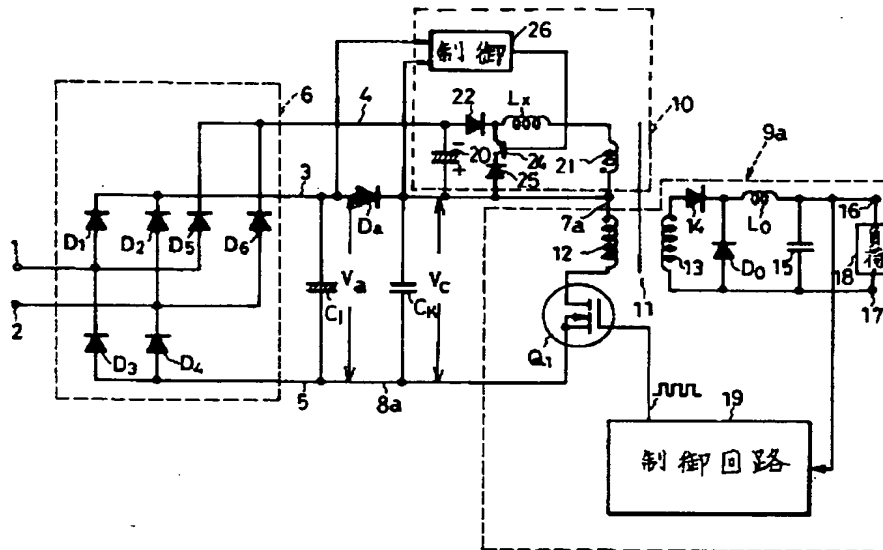
【図 40】



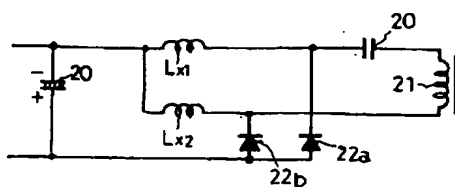
【図9】



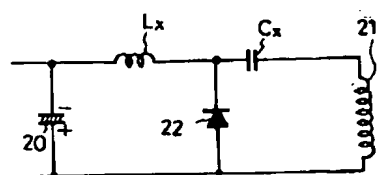
【図10】



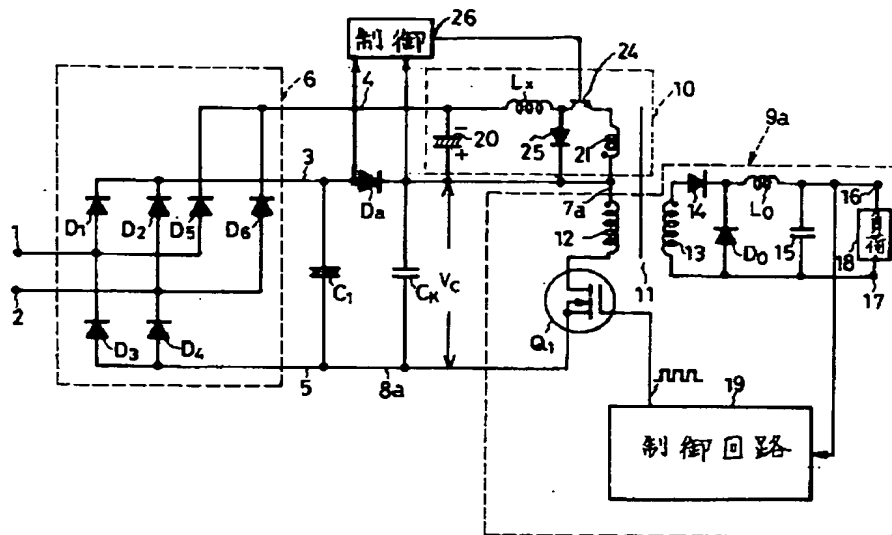
【図41】



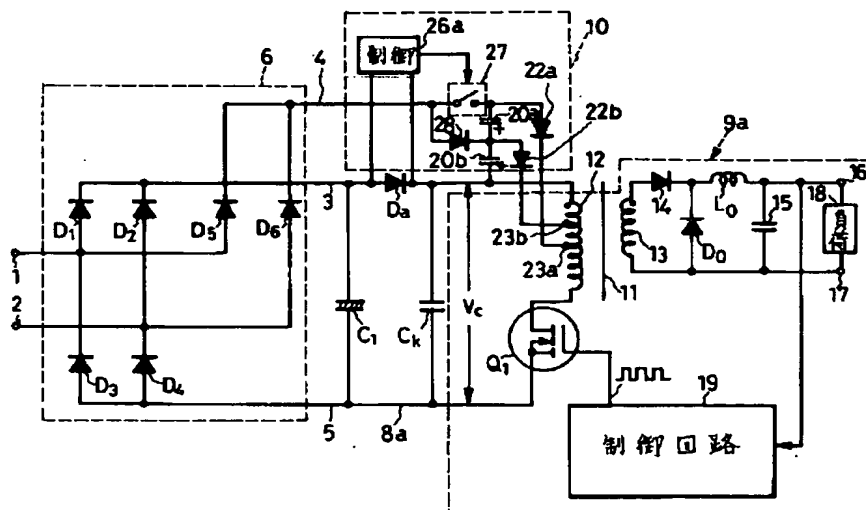
【図43】



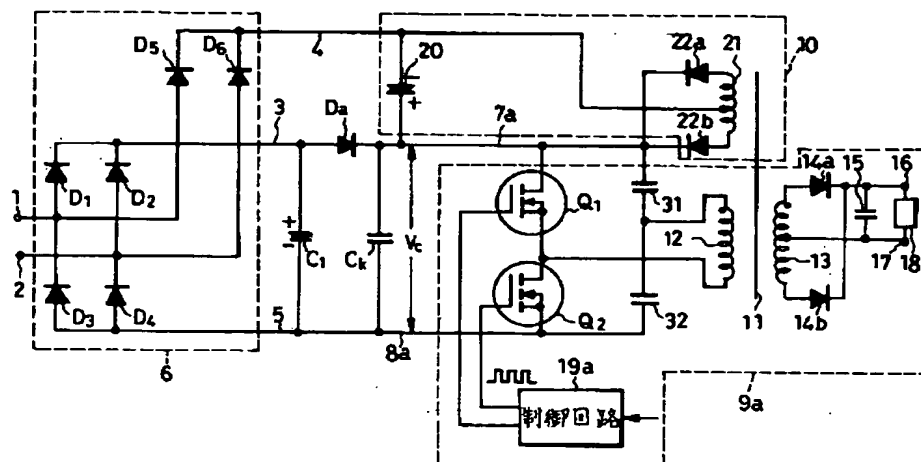
【図 1 2】



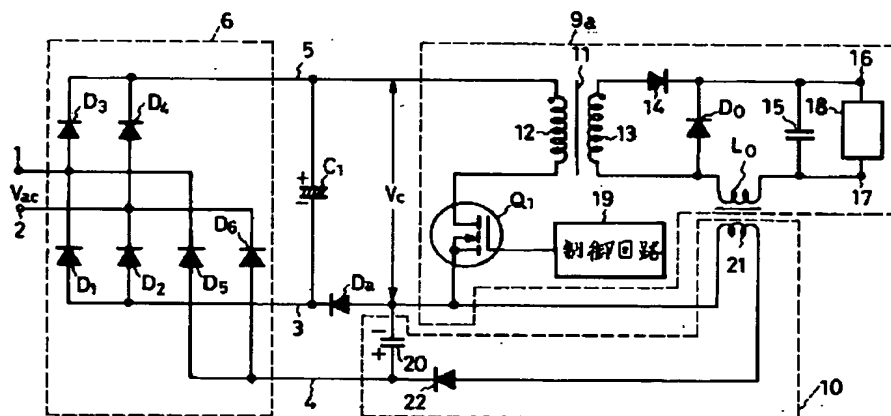
【図 13】



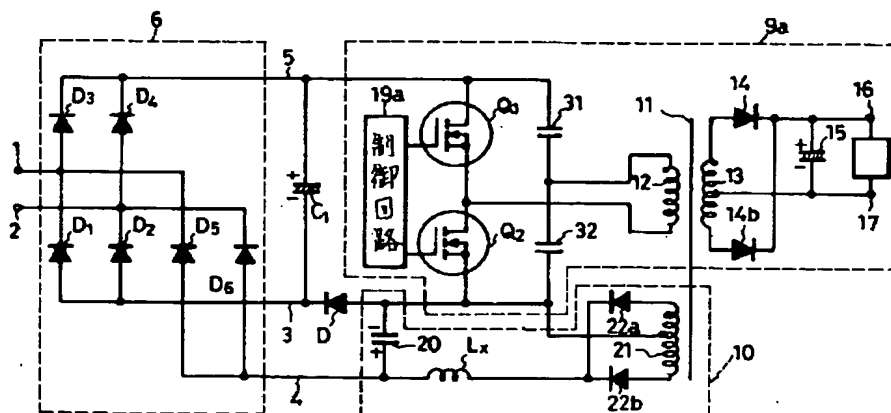
【図 1 5】



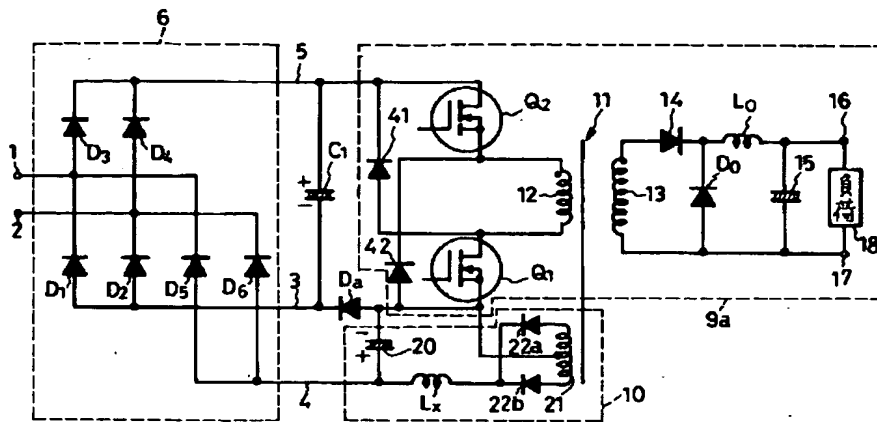
【図 1 6】



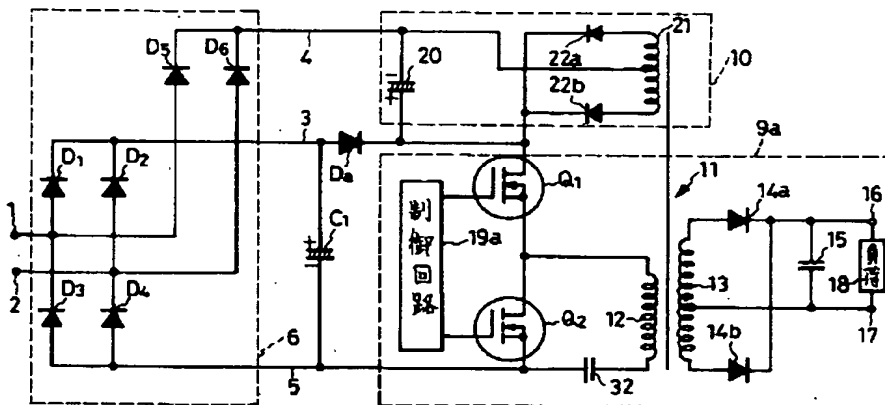
【図 1 7】



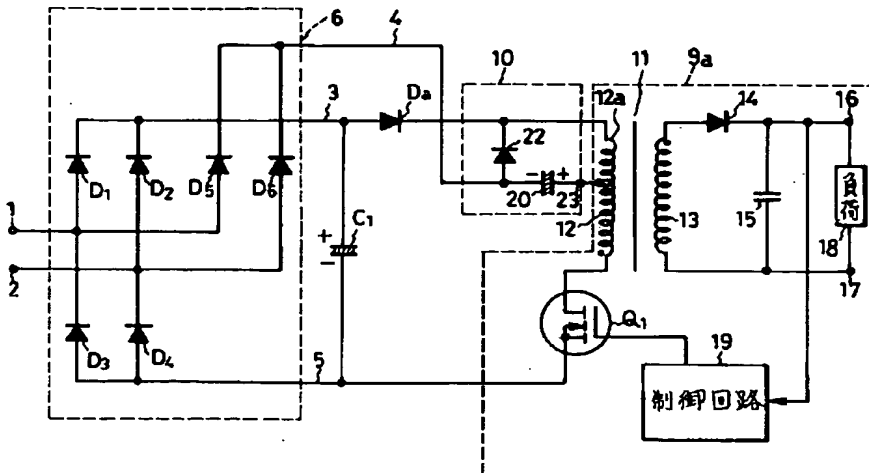
【図 18】



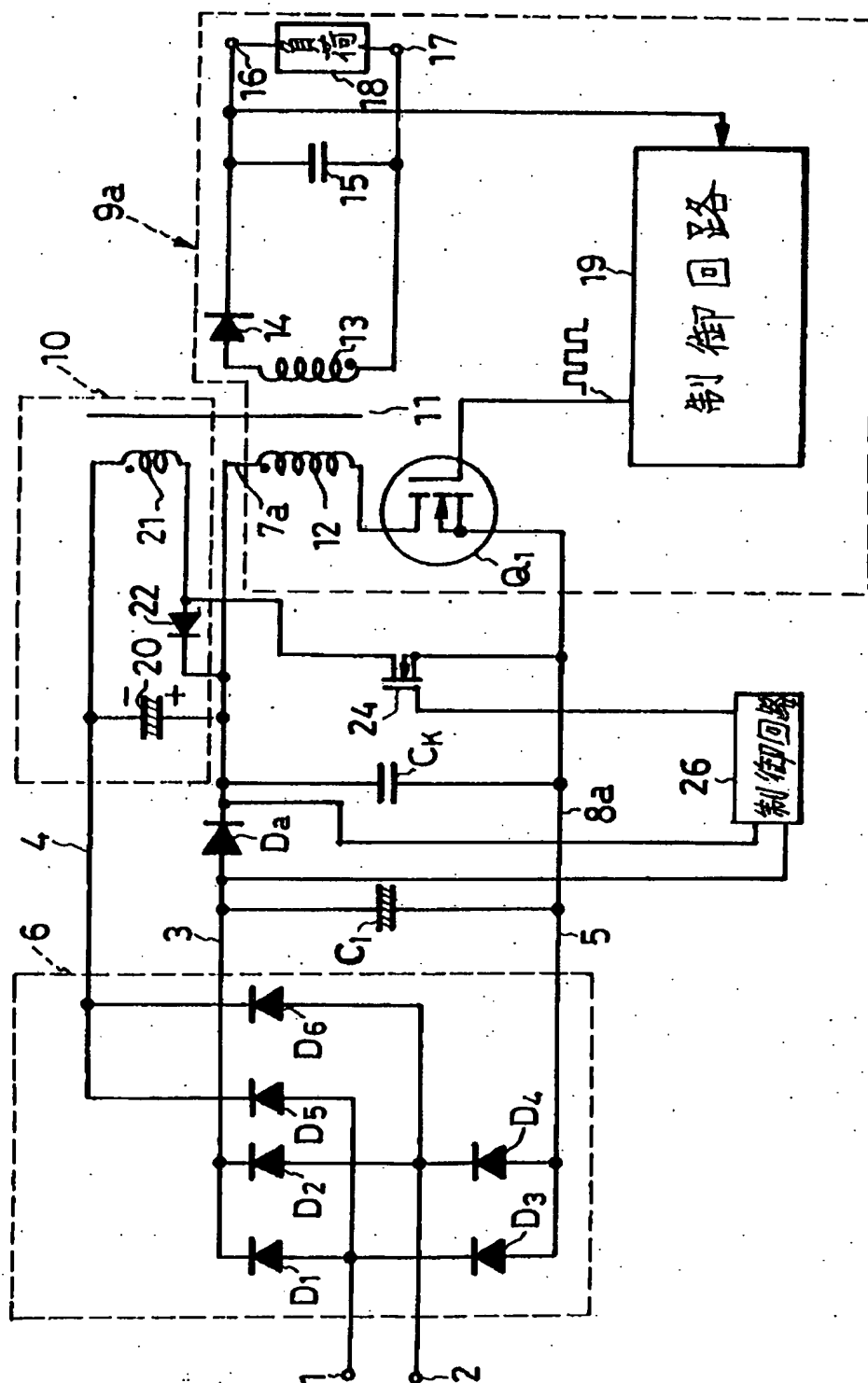
【図 21】



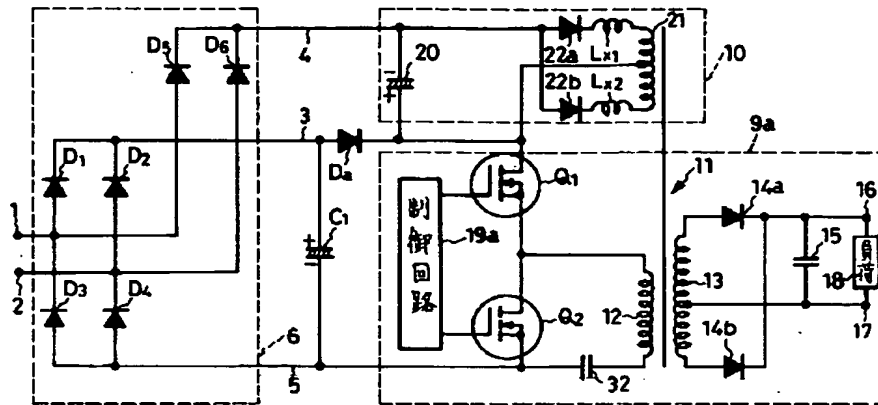
【図 20】



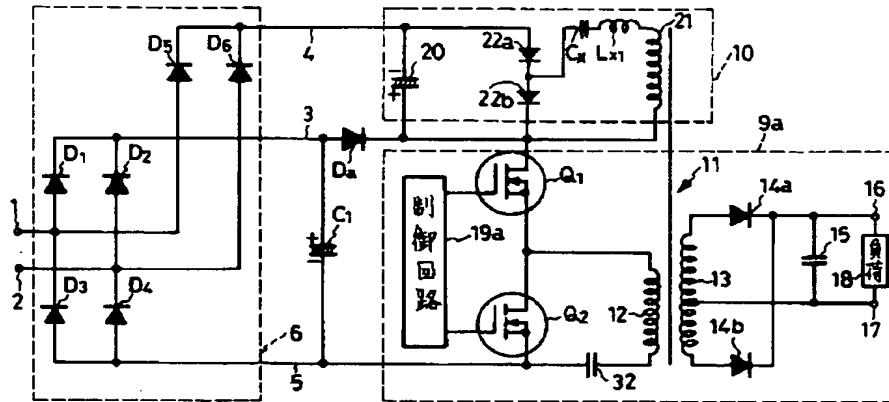
【図19】



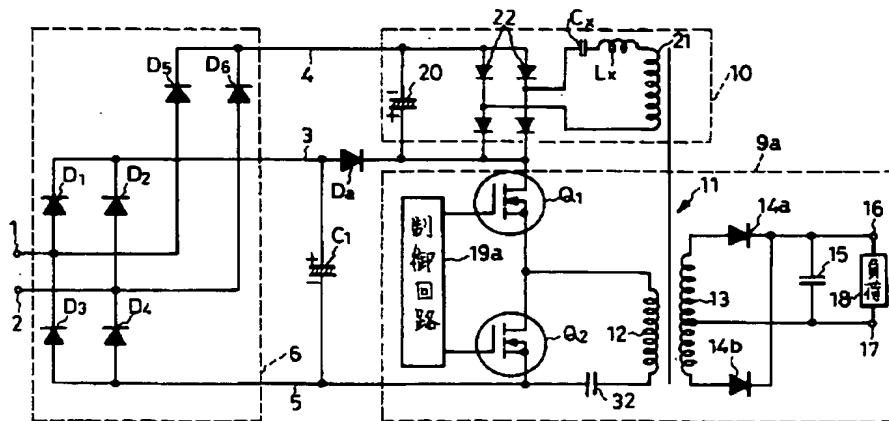
【図22】



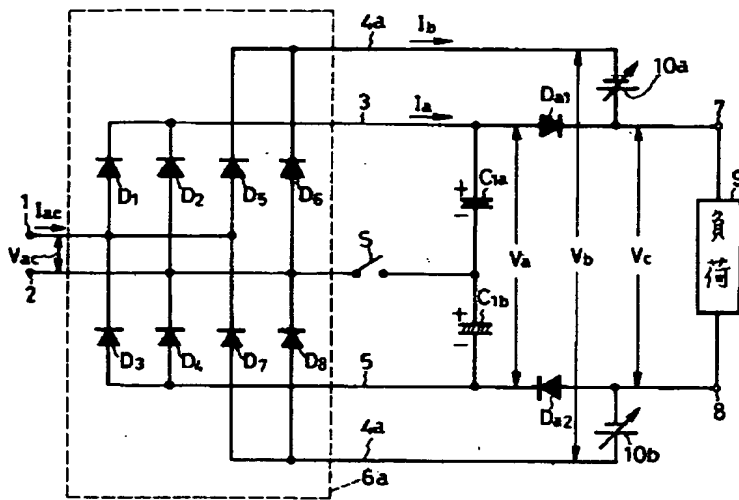
【図23】



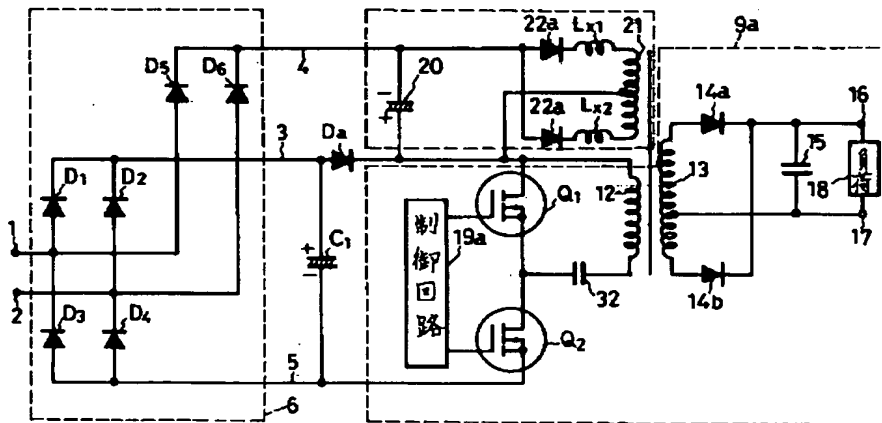
【図24】



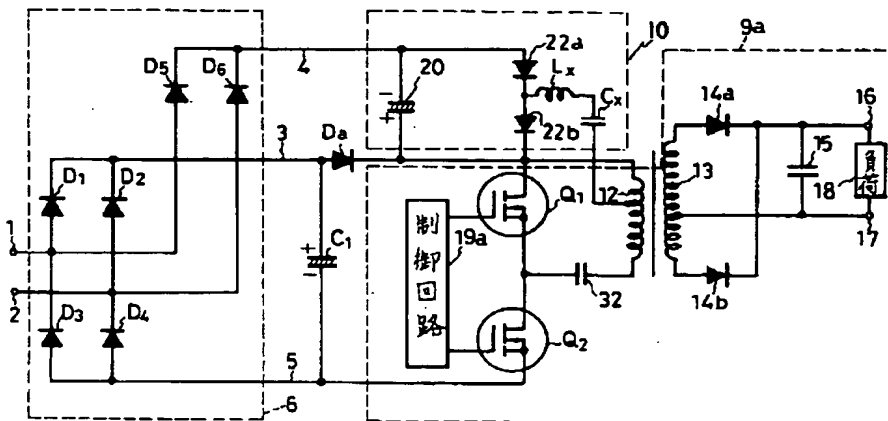
【図 2 5】



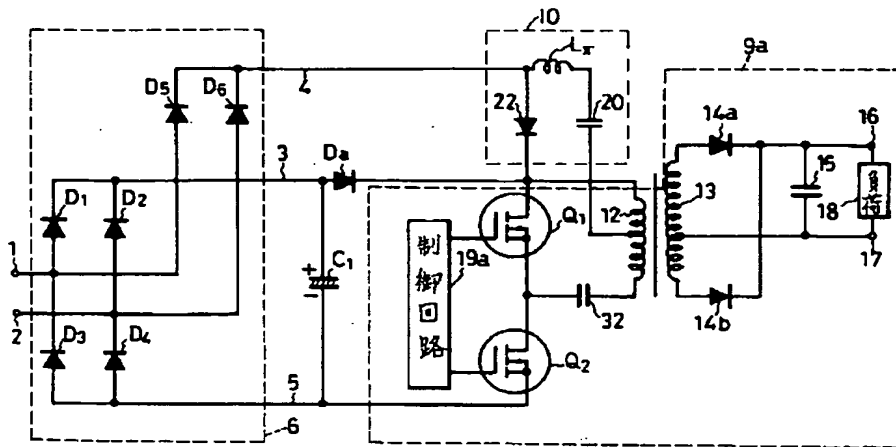
【図 2 7】



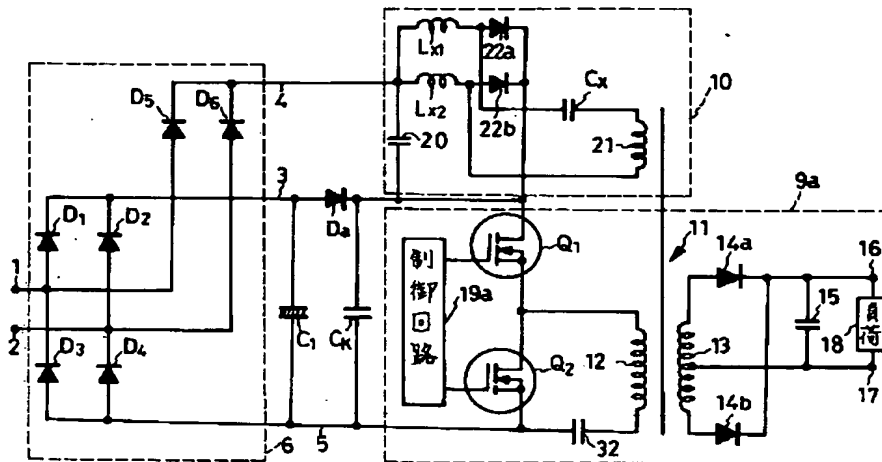
【図 2 9】



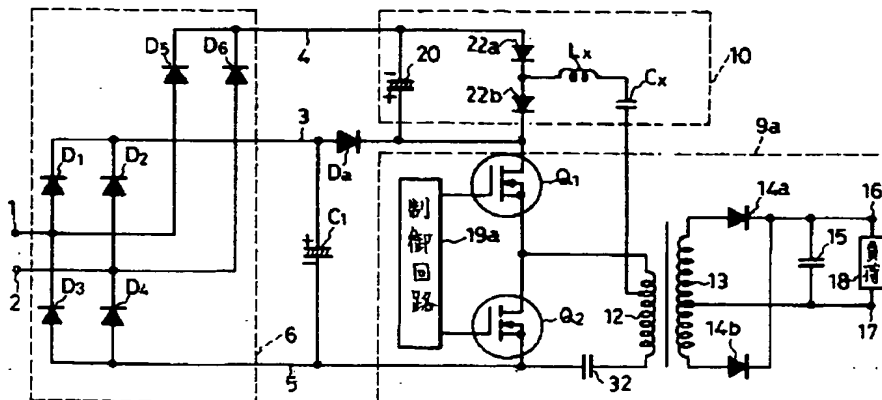
【図 2 8】



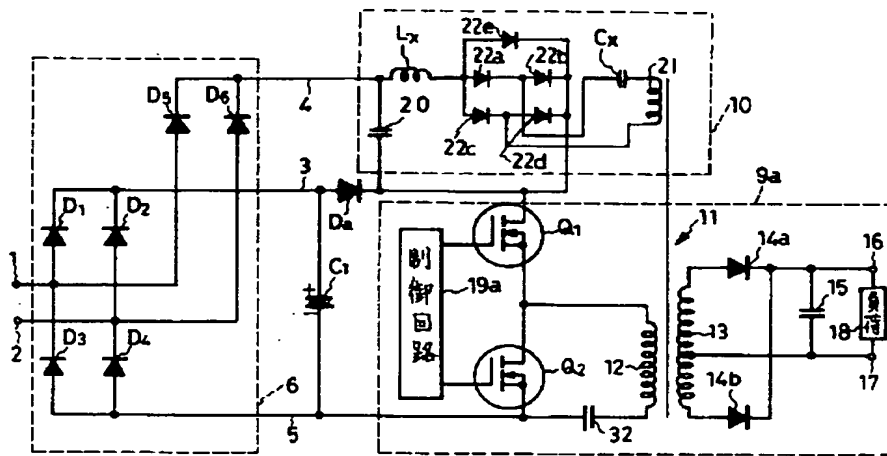
【図 3 0】



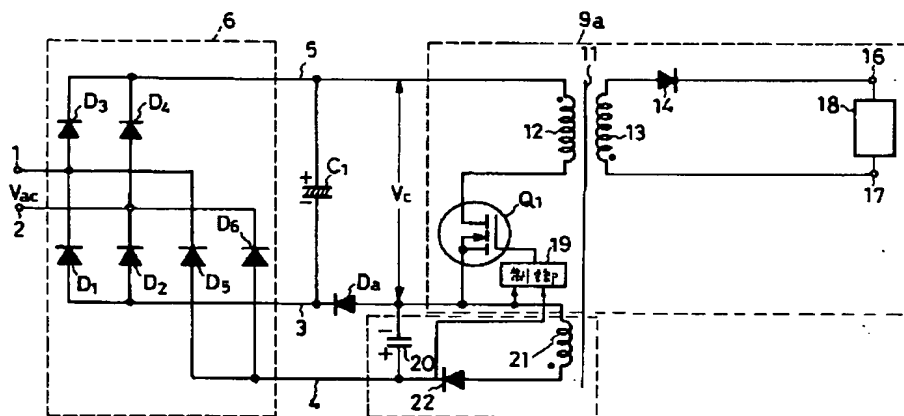
【図 3 1】



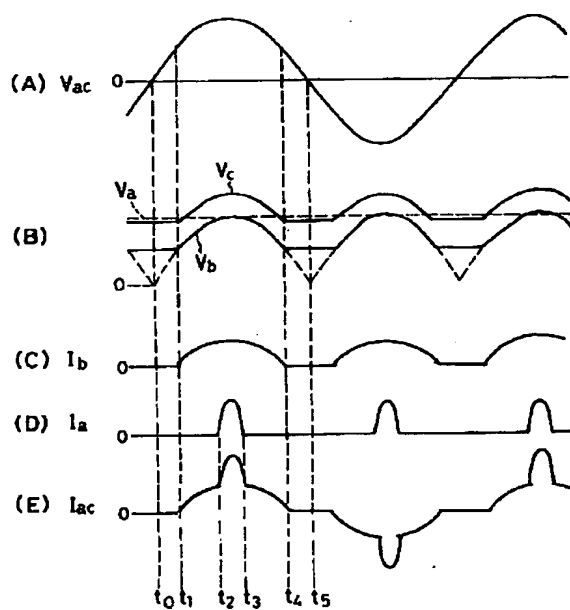
【図 3 2】



【図 4 4】



【図45】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02M 7/06
 H02M 3/28
 H02M 3/335